



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

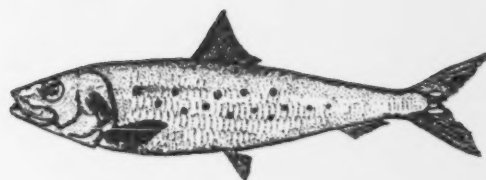
Sciences

Science

Région du Pacifique

Secrétariat canadien de consultation scientifique  
Avis scientifique 2011/016

## ÉVALUATION DU STOCK DE SARDINES DU PACIFIQUE (*SARDINOPS SAGAX*) ET DIRECTIVES CONCERNANT LES PRÉLÈVEMENTS EN COLOMBIE-BRITANNIQUE



Source : Pêches et Océans Canada

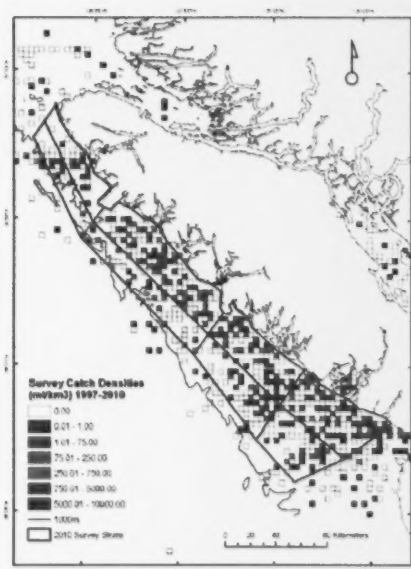


Figure 1 : Densités moyennes de sardines d'après les observations combinées dérivées des relevés effectués entre 1997 et 2010, selon des cellules de 4x4 km, et limites définissant la zone d'échantillonnage principale de la COIV.

### Contexte

La sardine du Pacifique (*Sardinops sagax*) effectue des migrations annuelles dans les eaux canadiennes; au printemps, elle se déplace de la Californie vers le nord pour atteindre les aires d'alimentation dans les eaux de la Colombie-Britannique, puis retourne au sud à l'automne. La population de sardines s'est effondrée à de très faibles niveaux au milieu du XX<sup>e</sup> siècle et est complètement disparue des eaux canadiennes. Le rétablissement du stock de l'ensemble de la côte a débuté dans les années 1980. Au Canada, on effectue des prélèvements de sardines dans le cadre d'une pêche expérimentale depuis 1995 et, chaque année depuis 2002, date à laquelle le COSEPAC a déclaré que l'espèce n'était pas en péril, dans le cadre d'une pêche commerciale.

La règle de pêche canadienne actuelle repose sur l'évaluation américaine de la biomasse des adultes de l'ensemble de la côte et sur le taux de migration des sardines dans les eaux canadiennes, règle en fonction de laquelle on fixe un taux équivalent à celui des États-Unis (un taux de prélèvement de 15 % est en vigueur depuis 2002). L'industrie canadienne de la sardine a démontré de l'intérêt envers l'élaboration d'une politique de prélèvement indépendante de l'évaluation des stocks des États-Unis et favorisant l'utilisation des estimations saisonnières de la biomasse de la sardine en Colombie-Britannique dérivées des relevés scientifiques d'été au chalut.

Gestion des pêches et de l'aquaculture (GPA) a demandé qu'on formule un avis pour examiner la faisabilité de l'adoption d'une autre règle fondée sur des relevés au chalut, pour relever les difficultés possibles et pour fournir un avis sur l'abondance saisonnière et les taux de migration des sardines dans les eaux canadiennes.

Le présent avis scientifique fait suite à un processus de consultation scientifique régional du Pacifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada. D'autres documents découlant de ce processus seront publiés, dès qu'ils seront disponibles, dans le calendrier des avis scientifiques du MPO à <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm>.

## SOMMAIRE

- Des relevés indépendants effectués par les États-Unis et la Colombie-Britannique ont indiqué une importante diminution de la biomasse des sardines depuis 2006. Si l'on compare les estimations de la biomasse de 2006 à celles de 2010, on constate que la biomasse sur l'ensemble de la côte américaine a décliné de 57 %, tandis que les estimations de la COIV dérivées des relevés au chalut ont connu une baisse de 79 %.
- L'estimation de la biomasse des sardines dérivée des relevés scientifiques d'été effectués chaque année a diminué au cours des 4 dernières années; l'estimation la plus élevée date de 2006 (381 617 tonnes) et la plus faible a été enregistrée en 2010 (81 964 tonnes). Le déclin de la biomasse coïncide avec la présence de conditions océanographiques inhabituelles qui peuvent avoir eu un impact sur l'abondance et la répartition.
- On a déterminé que l'intégration des zones côtières dans la règle de contrôle de la récolte actuelle est une hypothèse acceptable. En utilisant la biomasse estimée de l'ensemble de la côte américaine de 537 173 tonnes ainsi qu'un taux de prélèvement de 15 %, le TAC pour 2011 est fixé à 21 917 tonnes, selon un taux de migration estimé à 27,2 %. Ce TAC représente une augmentation de 4 192 tonnes par rapport au TAC obtenu lorsqu'on n'utilisait que les résultats concernant la biomasse pour la zone d'échantillonnage principale.
- La compréhension du moment et de l'ampleur de la migration demeure un enjeu de taille pour l'élaboration de lignes directrices sur les prélèvements; d'autres travaux portant sur l'importance des facteurs environnementaux, particulièrement sur la température, doivent être effectués.

## INTRODUCTION

La sardine du Pacifique (*Sardinops sagax*), membre de la famille des clupéidés, est l'une des 18 espèces réparties en trois genres que l'on rencontre dans le monde. On trouve des sardines dans tous les océans du monde, mais cette espèce préfère les eaux chaudes et sa répartition mondiale est limitée à une latitude de 60N et 50S. L'abondance de la sardine du nord-est du Pacifique affiche des variations à long terme. La population de l'est du Pacifique a disparu à la fin des années 1940 et n'a réapparu qu'au début des années 1980. Au fur et à mesure que la population s'est reconstituée, elle a étendu son aire de répartition, effectuant de grandes migrations dans les eaux canadiennes, ce qui a créé de nouvelles occasions pour la pêche. L'ampleur de la migration vers le nord varie chaque année, vraisemblablement en fonction des conditions environnementales.

## Justification de l'évaluation

La détermination du moment et de l'ampleur de la migration des sardines est un défi de taille, mais demeure essentielle pour la gestion de la ressource conforme à l'approche de précaution. La règle de pêche canadienne actuelle repose sur l'évaluation américaine de la biomasse des adultes de l'ensemble de la côte et sur le taux de migration des sardines dans les eaux canadiennes, règle en fonction de laquelle on fixe un taux équivalent à celui des États-Unis (un taux de prélèvement de 15 % est en vigueur depuis 2002). Les objectifs de la présente évaluation sont les suivants : 1) évaluer la faisabilité de l'adoption d'une autre règle reposant sur les relevés au chalut canadiens indépendante de l'évaluation américaine; 2) formuler un avis sur l'abondance saisonnière des sardines et sur le taux de migration dans les eaux canadiennes pour la gestion de la pêche de 2011; 3) examiner la possibilité d'inclure un autre habitat des sardines dans le cadre actuel de la règle de contrôle de la récolte.

## **Biologie de l'espèce**

La sardine, une espèce de poisson pélagique se rassemblant en bancs, possède une surface dorsale vert ou bleu foncé ainsi que des flancs argentés avec des taches noires visibles à travers les écailles. On trouve des sardines dans les eaux de tous les océans, et l'aire de répartition de la sardine du Pacifique s'étend du nord du Mexique jusqu'au sud-est de l'Alaska, mais les principaux centres de concentrations de l'espèce se situent entre le sud de la Californie (au nord de la Basse-Californie) et les secteurs sud de la Colombie-Britannique.

Les sardines du Pacifique se reproduisent plusieurs fois dans la saison. Les principales zones de frai se trouvent entre Point Conception et Ensenada (zone de frai principale) ainsi qu'au large du centre de la Basse-Californie. On pense que le frai n'a lieu que dans des eaux dont la température se situe entre 13 et 22 °C. Il semble que, à l'occasion de périodes chaudes (événements *El Niño* plus marqués, etc.), les conditions environnementales puissent pousser les sardines à se reproduire plus au nord (au large des côtes de l'Oregon ou de la Colombie-Britannique); toutefois, ce phénomène ne semble pas se produire chaque année.

Les petites femelles (13-15 cm) peuvent pondre près de 30 000 œufs, tandis que les plus grosses (>21 cm) peuvent pondre environ 200 000 œufs par saison de frai. Chaque année, au début de leur deuxième été, les sardines migrent vers le nord dans les eaux canadiennes et reviennent vers le sud à l'automne. Ces migrations sont complexes, car le moment où elles surviennent et les distances parcourues sont fonction de la taille de la population et de facteurs océanographiques. Plus particulièrement, la migration vers le nord semble être limitée par un isotherme de 12 °C (Ware, 2001).

À l'heure actuelle, dans les eaux canadiennes, peu d'individus sont âgés de moins de 4 ans. La plupart des individus ont 7 ans et appartiennent à la classe d'âge de 2003 qui a connu le plus important recrutement au cours de la dernière décennie. La sardine est un poisson filtreur qui s'alimente de façon opportuniste. McFarlane *et al.* (2010) ont constaté que les copépodes, les euphausiacés et les diatomées sont des proies importantes pour les sardines adultes au large de la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV). Les sardines sont également une espèce fourrage importante dans l'écosystème du courant de Californie, puisqu'elles sont la proie d'une variété de poissons, de mammifères et d'oiseaux marins.

## **ÉVALUATION**

L'abondance des sardines dans les eaux canadiennes a fait l'objet d'un suivi presque chaque année depuis 1997 par l'entremise de relevés au chalut effectués au large de la COIV. On a comparé les estimations de la biomasse dérivées des relevés au chalut à l'abondance sur l'ensemble de la côte calculée d'après les évaluations annuelles du stock américaines afin de déterminer le taux de migration dans les eaux canadiennes. Au cours des relevés au chalut, on effectue une série de traits à la surface dans des secteurs qui se trouvent au large de la COIV. Cependant, ces dernières années, une partie importante des débarquements annuels totaux de sardine provenait de zones situées au nord de l'île de Vancouver qui n'avaient pas fait l'objet de relevés au chalut. L'un des objectifs de la présente évaluation était de tenter de calculer la biomasse de la sardine dans les zones où une pêche a été pratiquée mais où aucun relevé sur l'abondance de la sardine n'a été mené.

Pour calculer la biomasse de la sardine pour la COIV, on applique les densités de prises annuelles au cours des relevés au chalut scientifiques au volume de la zone de relevés. On a déterminé que le volume total de la zone d'échantillonnage principale de la COIV s'établissait à

502,2 km<sup>3</sup>, dans l'hypothèse où la sardine se tiendrait dans les 30 m supérieurs de la colonne d'eau. Les limites de la zone d'échantillonnage principale sont établies de manière prudente, car elles ne prennent pas en considération la présence de sardines dans des zones comme les bras de mer de la COIV et le détroit de la Reine-Charlotte. Dans le but de tenir compte de ces zones, on a compilé une liste cumulative de zones de gestion des pêches du Pacifique (ZGPP) qui résume les emplacements des prises de la pêche commerciale pour la période allant du 1<sup>er</sup> juin au 31 août pendant quatre années (2006-2010). On présume que ces zones englobent celles où vivent des sardines immédiatement avant, pendant et après l'échantillonnage au chalut dans la zone d'échantillonnage principale. Des activités de pêche ont eu lieu dans un nombre total de 46 sous-zones au cours de cette période. On a estimé que le volume spatial combiné dans ces zones s'établissait à 103,9 km<sup>3</sup>. Les calculs de l'abondance et de la migration ont été produits pour la zone principale et pour ces zones côtières (ZC) supplémentaires dans l'élaboration des directives concernant les prélèvements possibles.

### Tendances relatives à la biomasse

Des scientifiques américains et mexicains évaluent chaque année l'abondance des sardines à l'aide d'un modèle de structure par âge. Le modèle utilise des données dépendantes et non dépendantes des pêches pour établir des estimations annuelles de l'abondance des sardines. La plus récente évaluation (voir figure 2 ci-après) indique que la biomasse des sardines de l'ensemble de la côte a augmenté rapidement au cours des années 1980 et 1990, atteignant un sommet d'environ 1 570 000 tonnes en 2000 (Hill *et al.*, 2010). Si l'on considère que la biomasse pour l'ensemble de la côte s'établissait à 1 248 410 tonnes en 2006, on en déduit que la population a connu un déclin au cours des quatre dernières années. L'estimation de la biomasse de 2010 est de 537 173 tonnes. Le faible recrutement observé de 2006 à 2009 est le principal facteur du déclin de la biomasse des sardines.

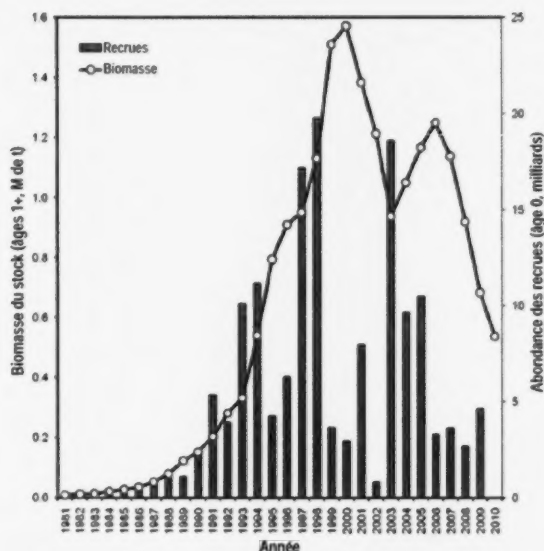


Figure 2 : Tendances de l'abondance des recrues d'âge 1 (par classe d'âge) et biomasse des adultes sur l'ensemble de la côte. Information tirée de Hill *et al.*, 2010 (fig. 40).

Les relevés scientifiques au chalut canadiens, menés indépendamment de l'évaluation américaine, indiquent qu'une même tendance à la baisse se poursuit depuis 2006. La densité moyenne des prises en 2006 était de 759,9 t/km<sup>3</sup>; elle était sensiblement inférieure en 2010, à



savoir 163,2 t/km<sup>3</sup>. Les estimations de la biomasse pour la zone d'échantillonnage principale ont décliné, passant de 391 617 tonnes en 2006 à 81 964 tonnes en 2010 (figure 3, tableau 1).

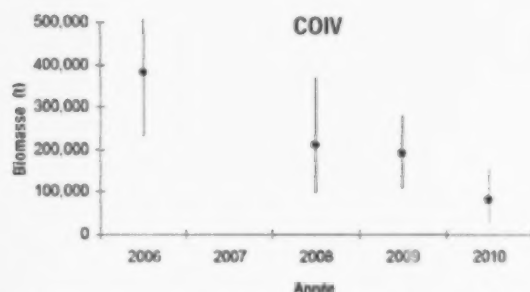


Figure 3 : Estimations de la biomasse moyenne sur la côte ouest de l'île de Vancouver pour la zone d'échantillonnage principale (intervalle de confiance de 95 %) de 2006 à 2010. Aucun relevé n'a été effectué en 2007.

Tableau 1 : Estimations de la biomasse des sardines (avec limites inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance) pour la zone d'échantillonnage principale de la COIV, estimations combinées de la biomasse sur la COIV et dans les zones côtières et estimations de la biomasse pour l'ensemble de la côte (Mexique, États-Unis et Canada); estimations correspondantes des taux de migration saisonniers pour 2006-2010.

ANNÉE	2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
<b>BIOMASSE (tonnes)</b>						<b>Moyenne</b>
COIV						
Moyenne	381 617		210 924	189 977	81 964	160 955
LI, 95 %	231 816		98 682	110 589	28 927	79 399
LS, 95 %	555 232		369 820	280 127	155 541	268 496
COIV + ZC						
Moyenne	460 569		254 562	229 282	98 922	194 255
LI, 95 %	279 776		119 099	133 469	34 911	95 826
LS, 95 %	670 104		446 332	338 083	187 721	324 045
Ensemble de la côte (S1)						
Moyenne	1 248 410	1 137 980	919 328	683 575	537 173	713 359
LI, 95 %	743 970	686 134	538 281	370 106	257 993	388 793
LS, 95 %	1 752 850	1 589 826	1 300 375	997 044	816 353	1 037 924
<b>TAUX DE MIGRATION</b>						<b>Moyenne</b>
COIV	30,6 %		22,9 %	27,8 %	15,3 %	22,0 %
COIV + ZC	36,9 %		27,7 %	33,5 %	18,4 %	27,2 %

Le taux de migration pour la période s'échelonnant de 2006 à 2010 était variable, mais à la baisse (tableau 1). Les résultats indiquent un TAC et des prélèvements variables, mais légèrement à la hausse en C.-B. ainsi qu'un déclin aux États-Unis où la biomasse du stock a diminué (tableau 2).

Tableau 2 : Prélèvements de sardines annuels en C.-B. et aux États-Unis (Washington, Oregon et Californie) entre 2006 et 2010. Les totaux autorisés des captures appliqués (par pays) et les estimations de la biomasse actuelle sont également présentés par région de la C.-B. (zone d'échantillonnage principale de la COIV plus zones côtières [ZC]) et pour l'ensemble de la côte.

Année	Prélèvements		TAC		Biomasse	
	C.-B.	É.-U.	C.-B.	É.-U.	COIV+ZC	Ensemble de la côte
2006	1 558	90 776	13 500	118 937	460 569	1 248 410
2007	1 524	127 695	19 800	152 564	*396 726	1 137 980
2008	10 435	87 175	12 491	89 093	254 562	919 328
2009	15 334	67 084	18 196	66 932	229 282	683 575
2010	20 000	63 301	23 166	72 039	98 922	537 173

\*L'estimation de la biomasse de 2007 (et la densité moyenne) a été interpolée. Les prélèvements de 2010 sont des estimations effectuées pendant la saison (~1<sup>er</sup> décembre 2010).

L'estimation des taux de prélèvement actuels de la C.-B. par rapport à la biomasse de l'ensemble de la côte, a augmenté, passant de 0,1 % en 2006 à 3,7 % en 2010 (tableau 3). Cependant, d'après l'estimation de la biomasse en C.-B. dérivée des relevés au chalut, le taux de prélèvement de 2010 pour la zone principale de la COIV ou pour la zone principale + les zones côtières était de 24,4 ou 20,2 % respectivement. La combinaison des prélèvements des États-Unis et de la Colombie-Britannique produit un taux de prélèvement estimé de 15,5 % par rapport aux estimations de l'abondance de l'ensemble de la côte, même si le TAC n'a pas été atteint dans l'une ou l'autre des régions.

Tableau 3 : Estimations des taux de prélèvement réels dans la zone principale de la COIV, dans la COIV + zones côtières (ZC), en Colombie-Britannique, à Washington et en Oregon ainsi qu'aux États-Unis, d'après les estimations de la biomasse actuelle et pour l'ensemble de la côte. La proportion des totaux autorisés des captures de chaque pays qui a été réellement prélevée est également présentée.

Année	COIV	COIV+ZC	C.-B.	WA+OR	É.-U.	É.-U.+C.-B.	C.-B.	É.-U.
	C.-B.	C.-B.	Ensemble de la côte	Ensemble de la côte	Ensemble de la côte	Ensemble de la côte	TAC	TAC
2006	0,4 %	0,3 %	0,1 %	3,20 %	7,3 %	7,4 %	11,5 %	76,3 %
2007	0,5 %	0,4 %	0,1 %	4,10 %	11,2 %	11,4 %	7,7 %	83,7 %
2008	4,9 %	4,1 %	1,1 %	3,20 %	9,5 %	10,6 %	83,5 %	97,8 %
2009	8,1 %	6,7 %	2,2 %	4,30 %	9,8 %	12,1 %	84,3 %	100,2 %
2010	24,4 %	20,2 %	3,7 %	6,00 %	11,8 %	15,5 %	86,3 %	87,9 %

Les prélèvements de 2010 sont des estimations effectuées pendant la saison (~1<sup>er</sup> décembre 2010).

## Règles de contrôle de la récolte

La règle de contrôle de la récolte des sardines en C.-B. (en vigueur depuis 2009) a pour modèle le processus d'évaluation du stock américain et utilise le produit des trois termes ci-après afin de fournir un avis sur l'établissement de plafonds de la récolte pour la gestion des sardines.

- 1) Estimations américaines de la biomasse totale des adultes (âge 1 et plus) de l'ensemble de la côte (Mexique, États-Unis et Canada) pendant le premier semestre (1<sup>er</sup> juillet au 31 décembre) de la dernière année (537 173 tonnes en 2010).
- 2) Taux de migration moyen pour trois ans dérivé des plus récents relevés au chalut.
- 3) Taux de prélèvement aux États-Unis, lequel a été fixé à 15 % depuis 1990.

Au cours de la réunion de consultation scientifique régionale, on a passé en revue quatre options de règle de contrôle de la récolte. Les deux premières options reposent sur le cadre actuel de la règle de contrôle de la récolte.

1. a) TAC provisoire de 17 725 tonnes, d'après l'estimation de la biomasse de l'ensemble de la côte (537 173 tonnes) de 2010; taux de migration mis à jour d'après les estimations de la biomasse pour la zone d'échantillonnage principale de la COIV (22,0 %) seulement; taux de prélèvement de 15 %.  
b) TAC provisoire de 21 917 tonnes, d'après l'estimation de 2010 de la biomasse de l'ensemble de la côte (537 173 tonnes) de 2010; taux de migration mis à jour d'après les estimations combinées pour la zone d'échantillonnage principale de la COIV et les zones côtières (27,7 %); taux de prélèvement de 15 %.

Les deux autres options portent sur une règle de contrôle de la récolte de rechange, qui permet d'établir un TAC indépendant de l'évaluation américaine.

2. a) TAC provisoire de 12 295 tonnes, d'après l'estimation de la biomasse pour la zone d'échantillonnage principale de la COIV (81 964 tonnes); taux de prélèvement de 15 %.  
b) TAC provisoire de 14 838 tonnes, d'après les estimations combinées de la biomasse pour la zone d'échantillonnage principale de la COIV et les zones côtières (98 922 tonnes); taux de prélèvement de 15 %.

On a conclu que l'option 1 b) était la recommandation la plus appropriée à l'heure actuelle. L'extrapolation de la densité dérivée des relevés aux zones côtières est une hypothèse valable d'après les densités élevées observées par les pêcheurs commerciaux dans ces zones. Comme les zones côtières sont des habitats de prédilection pour les sardines, il est vraisemblable que la densité soit plus élevée dans les zones côtières que dans la zone principale de la COIV. Cependant, on considère toujours que l'intégration des zones côtières dans la règle de contrôle de la récolte répond à un principe de prudence. D'autres études doivent être menées si nous voulons examiner d'autres approches d'échantillonnage dans d'autres zones de la côte de la C.-B. et déterminer si des règles de contrôle de la récolte de rechange pourraient être appliquées.

### **Sources d'incertitude**

Comme pour tous les processus d'évaluation des stocks, l'incertitude et les hypothèses ont une incidence sur les estimations de l'abondance totale. En Colombie-Britannique, les principales hypothèses concernant la précision des estimations de la biomasse dérivées des relevés au chalut sont liées au moment du relevé par rapport au pic estival de l'abondance des sardines dans les eaux de la C.-B., au fait que la présence des poissons est limitée aux 30 m supérieurs de la colonne d'eau et au fait que l'engin de pêche affiche une capturabilité des poissons de 100 %. De façon similaire, de l'incertitude entoure les estimations de la biomasse de l'ensemble de la côte dérivées de l'évaluation américaine, laquelle est liée à l'estimation de la ponte et aux estimations dérivées des relevés aériens, deux facteurs importants dans la modélisation. En outre, il semble qu'il y ait quelques difficultés associées à l'exactitude de la détermination de l'âge, puisque les poissons plus âgés de la classe d'âge de 2003 n'affichent pas l'abondance prévue d'après les relevés ou l'échantillonnage réalisé dans le cadre des pêches.

Pour tenir compte de l'abondance des sardines dans les bras de mer de la COIV et dans les zones qui se trouvent au nord de l'île de Vancouver, où une partie importante des prises annuelles ont été effectuées, on a supposé que la densité était semblable à celle observée au cours des relevés au chalut, mais cette hypothèse n'a pas fait l'objet de test. Néanmoins, on dispose d'observations anecdotiques d'une abondance élevée des sardines dans ces zones.

## **CONCLUSIONS ET AVIS**

### **Avis sur les prélèvements**

Différentes options de règle de contrôle de la récolte ont été passées en revue, et l'option recommandée intègre la biomasse estimée des zones côtières dans la règle de contrôle de la récolte actuelle. Selon le cadre de gestion actuel, le TAC pour 2011 serait de 21 917 tonnes, ce qui représente une augmentation de 4 192 tonnes par rapport au TAC établi d'après la biomasse pour la zone d'échantillonnage principale seulement. La présente analyse n'inclut pas l'évaluation du raisonnement suivi par les américains pour déterminer le taux de prélèvement. Il s'agit d'un domaine de recherche qui est exploré par les scientifiques américains, et l'on prévoit que d'autres options de règle de contrôle de la récolte seront disponibles dans des évaluations futures.

### **État du stock**

La biomasse de la sardine de l'ensemble de la côte (Canada, États-Unis et Mexique) a décliné depuis le récent sommet atteint en 2006, lequel était fortement tributaire de la classe d'âge très abondante de 2003. Selon l'évaluation américaine, la biomasse de l'ensemble de la côte en 2010 était de 537 173 tonnes. Le recrutement des sardines a été fortement variable, principalement en raison de facteurs environnementaux. En l'absence d'un bon recrutement, on prévoit que la biomasse de la sardine déclinera davantage. On a exprimé des préoccupations concernant la comparaison des pertes de recrues potentielles en raison des prélèvements d'individus plus jeunes (plus petits) par les pêcheurs américains et d'individus plus âgés (plus gros) par les pêcheurs canadiens.

### **Méthode d'estimation de la biomasse et résultats**

On recommande d'utiliser la méthode révisée, laquelle tient compte de l'estimation de la biomasse dans les zones côtières en C.-B., puisque la zone d'échantillonnage principale utilisée à l'origine n'inclut pas les sardines qui sont présentes dans les zones côtières de la C.-B. On a déclaré d'importants débarquements provenant de ces zones côtières au cours des quatre dernières années. En conséquence, la délimitation de la zone totale prise en considération dans la règle de contrôle de la récolte approuvée se traduit par une augmentation de la biomasse d'environ 21 %, comparativement à la valeur enregistrée grâce à la méthode antérieure.

### **Considérations écologiques**

La sardine est une espèce fourrage importante, et l'on recommande d'effectuer d'autres travaux sur le rôle qu'elle joue dans l'écosystème marin afin d'évaluer quels seraient les impacts d'un déclin de la population de l'ensemble de la côte sur les populations de poissons, de mammifères et d'oiseaux marins.

### **Recherche et analyses supplémentaires**

On a formulé plusieurs recommandations qui permettraient d'améliorer l'évaluation de la biomasse de la sardine en C.B., y compris les suivantes.



- Examiner la possibilité d'intégrer des indicateurs environnementaux et d'autres méthodes d'échantillonnage (p. ex. couverture aérienne et imagerie satellitaire) en tant qu'outils complémentaires aux relevés au chalut dans les évaluations futures.
- Examiner davantage les données recueillies au cours des relevés au chalut pour évaluer l'effet des conditions climatiques et environnementales sur la migration des sardines et l'utilité de ces relevés en tant qu'outils de prévision. Ajuster les relevés effectués par le passé si les conditions océanographiques ont un effet avéré.
- Comparer les transects et des quadrillages aléatoires en utilisant la stratification *a posteriori* pour évaluer la variabilité dans les estimations de l'abondance.
- Valider les hypothèses concernant la répartition et l'abondance des sardines dans les zones côtières et dans la zone principale ainsi que la capturabilité dans le cadre des relevés au chalut.
- Pallier l'incertitude apparente relative à la détermination de l'âge des poissons plus âgés (4+), en raison de l'importance de cette information pour la réalisation d'évaluations précises du stock.
- Inciter l'industrie, des universités et des organismes gouvernementaux trinationaux à collaborer aux études en cours sur les sardines et sur leur rôle au sein de l'écosystème.

## AUTRES CONSIDÉRATIONS

À l'hiver 2011, les Américains procéderont à un important examen des méthodes d'échantillonnage de la sardine. Des modifications aux données des relevés servant à calculer l'indice de la biomasse auront un effet sur l'évaluation de la sardine américaine et pourront avoir une incidence sur les directives concernant les prélèvements canadiens, puisque le cadre actuel repose sur l'estimation américaine de la biomasse de l'ensemble de la côte.

Les Américains prévoient effectuer deux relevés de l'ensemble de la côte en avril et en juillet 2012. Ils recueilleront des données sur la sardine ainsi que sur la biologie et la répartition d'autres espèces (anchois, saumon juvénile et merluche). On incite le Canada à prendre part à l'étude de l'été 2012. L'engagement des Canadiens dans ce projet offre l'occasion d'étudier et de comparer les observations dérivées de relevés indépendants au chalut, acoustiques, sur l'ichtyoplancton et aériens.

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique fait suite à une réunion de consultation scientifique régionale du Pacifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada, qui s'est tenue le 18 janvier 2011 et qui portait sur l'évaluation de la sardine du Pacifique. D'autres documents découlant de ce processus seront publiés, dès qu'ils seront disponibles, dans le calendrier des avis scientifiques du MPO à <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm>.

Hill, K.T., N.C.H. Lo, B. J. Macewicz, P. R. Crone et R. Felix-Uraga. 2010. Assessment of the Pacific sardine resource in 2010 for U.S. management in 2011. Pacific Fishery Management Council, Nov 2010 Briefing Book, Agenda Item I.2.b. Attachment 2. 128 p.

McFarlane, G.A., Smith, P.E., Baumgartner, T.R., et J.R. Hunter. 2002. Climate variability and Pacific sardine populations and fisheries. American Fisheries Society Symposium 32: 195-214.

- McFarlane, G.A., Schweigert, J., Detering J. et Hodes, V. 2010. Diet analysis of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) off the west coast of Vancouver Island, British Columbia from 1997 to 2008. CalCOFI Rep. Vol. 51. 169-181.
- Schweigert, J.F. et McFarlane, G.A. 2001. Évaluation du stock et récolte recommandée de sardine du Pacifique en 2002. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2001/126. 13 p.
- Schweigert, J., McFarlane, G.A., et Hodes, V. 2009. Biomasse et taux de migration de la sardine du Pacifique (*Sardinops sagax*) en Colombie-Britannique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2009/088. 14p.
- Ware, D.M. 1999. Life history of Pacific sardine and a suggested framework for determining a B.C. catch quota. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 1999/204.
- Ware, D.M. 2001. Forecasting the time of arrival and availability of Pacific sardine in British Columbia. Manuscrit non publié rédigé pour le compte du MPO et de la B.C. Sardine Association. 22 p.

## POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Jake Schweigert  
Station biologique du Pacifique  
3190, route Hammond Bay  
Nanaimo (Colombie-Britannique)  
V9T 6N7  
Téléphone : 250-756-7203  
Télécopieur : 250-756-7138  
Courriel : [Jake.Schweigert@dfo-mpo.gc.ca](mailto:Jake.Schweigert@dfo-mpo.gc.ca)

Communiquer avec : Linnea Flostrand  
Station biologique du Pacifique  
3190, route Hammond Bay  
Nanaimo (Colombie-Britannique)  
V9T 6N7  
Téléphone : 250-756-7187  
Télécopieur : 250-756-7138  
Courriel : [Linnea.Flostrand@dfo-mpo.gc.ca](mailto:Linnea.Flostrand@dfo-mpo.gc.ca)

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des évaluations scientifiques (CES)  
Région du Pacifique  
Pêches et Océans Canada  
Station biologique du Pacifique  
3190, route Hammond Bay  
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208  
Télécopieur : 250-756-7209  
Courriel : CSAP@dfo-mpo.gc.ca  
Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs)

ISSN 1919-5109 (imprimé)  
ISSN 1919-5117 (en ligne)  
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011

*An English version is available upon request at the above address.*



**LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIVIT :**

MPO. 2011. Évaluation du stock de sardines du Pacifique (*Sardinops sagax*) et directives concernant les prélèvements en Colombie-Britannique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/016.